



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**INTRODUCCIÓN Y EXPANSIÓN DEL MOSQUITO**  
**TIGRE (*Aedes albopictus*, Skuse 1894) EN ESPAÑA**

Autor: Brenda Olmeda Berraquero

Tutor: Francisco Bolás Fernández

Convocatoria: Junio 2017

# **ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>6</b>
5.1 Introducción y expansión de <i>Aedes albopictus</i> en Europa y España .....	6
5.2 Métodos de vigilancia de mosquitos y recomendaciones.....	8
5.3 Factores que influyen en la distribución de <i>Aedes albopictus</i> en climas templados...	11
5.4 Impacto sobre la salud.....	13
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>16</b>

## RESUMEN

*Aedes albopictus* (Skuse 1894) es un mosquito invasor originario de las selvas tropicales del continente asiático. También se le conoce como “mosquito asiático” o “mosquito tigre” debido a las bandas blancas y negras características que cubren su cuerpo, presentando una línea blanca longitudinal central en el tórax que lo diferencia de otros *Aedes*.

El primer registro en Europa fue en 1979 en Albania y desde entonces no ha dejado de expandirse por todo el territorio europeo, incluido España [1]. En nuestro país el primer caso se detectó en 2004, en una localidad barcelonesa, y actualmente coloniza gran parte del levante español detectándose su presencia en Andalucía e incluso en el País Vasco [2]. *Aedes albopictus* es una especie arborícola que se caracteriza porque tiene una elevada sinantropía, un alto grado de antropofilia y una gran capacidad vectorial de transmitir distintas arbovirosis como son el Dengue, el Chikungunya y el virus Zika [3].

El impacto sobre la salud humana de la presencia de *Aedes albopictus* se ha constatado por el papel activo como vector de un brote del virus Chikungunya que tuvo lugar en el norte de Italia en el 2007 [4].

**Palabras clave:** *Aedes albopictus*. Arbovirosis. Levante. Chikungunya. Sinantropía

## INTRODUCCIÓN

*Aedes albopictus* (Skuse 1894) se clasifica en género *Aedes* y subgénero *Stegomyia*, familia Culicidae, subfamilia Culicinae, orden Diptera, suborden Nematocera, clase Insecta, filo Arthropoda, reino Animalia. Es una especie que se considera invasora y su hábitat natural corresponde a zonas húmedas de áreas rurales con gran densidad de vegetación, aunque su plasticidad ecológica le permite colonizar áreas humanizadas y urbanas. Las hembras ponen los huevos en agujeros de los árboles de la selva, aunque también se pueden encontrar huevos y larvas en grandes masas de agua y en zonas de agua estancada como cubos, etc [3]. El alimento lo adquieren del néctar de las plantas, pero la hembra precisa consumir sangre para la producción de los huevos. Los ejemplares adultos se caracterizan por su coloración negra con ornamentación blanca en tórax y abdomen, patas a bandas negras y blancas y una conspicua línea blanca longitudinal central en tórax y cabeza. Tiene una longitud de entre unos 5 y 10 mm.

El ciclo de vida de *A. albopictus* pasa por varias fases: la primera es la puesta de huevos por parte de la hembra en receptáculos que contengan agua, como pueden ser macetas, neumáticos o estanques. Los huevos de color negro se adhieren a las paredes de los recipientes y cuando se encuentran en un medio con suficiente agua se produce la salida de las larvas al medio acuoso. Los huevos son capaces de resistir a la desecación y a las bajas temperaturas y pueden aguantar hasta 8 meses sin estar dentro del agua. Una vez salen las larvas estas pasan por cuatro estadios que van desde L1 de 2 mm de longitud hasta L4 que puede alcanzar 10 mm. Las larvas tardan 5 días en convertirse en crisálidas que quedan en la interfaz del medio acuoso y el aire. A los 2 o 3 días salen de las crisálidas los mosquitos adultos con capacidad para volar (figura 1). Este ciclo puede durar entre 7 y 10 días (figura 2). [5]. Las hembras de los mosquitos necesitan alimentarse de sangre de otros animales para conseguir las proteínas necesarias en la maduración de los huevos. Es este comportamiento el que hace que los mosquitos tengan tanta importancia en la salud pública, ya que al ingerir sangre ésta puede contener patógenos que infecten al mosquito y propagarlos a otro hospedador. Por lo tanto, llamamos al mosquito un 'vector' debido a su capacidad de replicación y propagación de virus, así como también de protozoos, gusanos filáricos o bacterias, causando enfermedades humanas y en animales que pueden afectar gravemente a la salud de millones de personas.



**Figura 1.** Ejemplar adulto de *Aedes albopictus*. Imagen de Susan Ellis, Bugwood.org



**Figura 2.** Diferentes estadios del ciclo de vida de *Aedes albopictus*. La primera imagen muestra los huevos de color negro, la segunda corresponde a las larvas en el agua y la última son las pupas o crisálidas. CDC.

Desde 1979, cuando se detectó el primer caso de la presencia de *Aedes albopictus* en Albania, su expansión ha sido constante por todo el territorio europeo habiendo registro en 22 países, pero considerando que está establecido en 15 [6]. La hipótesis sobre cómo llegó el mosquito tigre a introducirse en el viejo continente se basa en el transporte de llantas usadas desde el sudeste asiático, así como en el transporte marítimo y terrestre e incluso la introducción de ciertas plantas como el “bambú de la suerte” (*Dracaena sanderina*), procedente del sur de China. En nuestro entorno es un mosquito principalmente urbano que aprovecha sistemáticamente puntos de agua de origen humano para su reproducción (figura 3). Las larvas se desarrollan en lugares donde haya pequeñas cantidades de agua, fundamentalmente si el sitio está sombreado: platos de macetas, floreros, etc. [3].



**Figura 3.** Ejemplos de lugares susceptibles de cría de especies invasoras de mosquitos como, por ejemplo, *Aedes albopictus*. CDC.

La elevada plasticidad bioecológica del mosquito tigre también ha sido determinante para su establecimiento en diversos países [7]. Hay que destacar que para cualquier especie tropical la adaptación a climas templados, tal y como ocurre en Europa, supone un reto fisiológico habitualmente insalvable. No obstante, el ser humano, con la modificación de los hábitos, ha propiciado la aparición de “cepas urbanitas” capaces de adaptarse a microambientes hídricos similares a los naturales [3]. Así, *Aedes albopictus* en Europa tiene poblaciones adaptadas a climas templados siendo capaces de hibernar en forma de huevo, mientras que las poblaciones tropicales no presentan ningún estado quiescente estable a lo largo del año. Esta capacidad para resistir bajas temperaturas parece estar relacionada con la posibilidad de sintetizar una elevada cantidad de lípidos durante la ovogénesis [8].

Uno de los mayores problemas del mosquito tigre es que tiene una elevada antropofilia hematofágica produciendo picaduras de elevada molestia y que cursan con dolor. De hecho las consultas médicas aumentan en las zonas donde se establece el mosquito tigre y se consideran un factor para asegurar que el mosquito lleva al menos uno o dos años afianzado en la zona. Además es vector de numerosas arbovirosis como son el Dengue, Chikungunya o Fiebre amarilla [6].

La capacidad del mosquito tigre para iniciar y mantener ciclos de transmisión del dengue es excepcional. Tras apenas siete días desde la ingestión del virus el mosquito ya es apto para diseminarlo, manteniéndose las hembras infectantes durante toda su vida [9]. Además, dicha infección puede adquirirse durante todo el periodo de viremia, es decir, en momentos previos a la manifestación de síntomas febriles del enfermo, y, por tanto, lejos de sospecha. Además, la posible transmisión transovárica o vertical del virus es una de las cuestiones más difíciles en el control de la transmisión a medio o largo plazo, puesto que tras la eclosión de los aproximadamente 350 huevos, que suele depositar cada hembra, pueden desarrollarse futuros individuos ya infectados y modificar así drásticamente la dimensión epidemiológica de la enfermedad [10].

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este trabajo consiste en poner de manifiesto la creciente expansión de *Aedes albopictus* en Europa y, en concreto, en España. Su introducción y distribución en nuestro país junto con los factores que lo han hecho posible y los métodos que se emplean para su estudio. Además comentaremos el impacto sobre la salud que tiene el mosquito y las consecuencias de su establecimiento en Europa.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica. Para su realización se han utilizado bases de datos como PUBMED, artículos científicos, página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y de la Organización Mundial de la Salud.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### - Introducción y expansión de *Aedes albopictus* en Europa y España

Desde el primer caso detectado de la presencia de *Aedes albopictus* en Albania en 1979 su expansión ha ido en aumento en el resto de países europeos y, en especial, los de la cuenca mediterránea. Se encuentra claramente establecido en Italia, donde la especie fue detectada por primera vez en 1990, habiendo colonizado actualmente más de dos tercios del territorio, llegando a alcanzar incluso, en algunas regiones, densidades de considerable relevancia epidemiológica [11].

La introducción de *Aedes albopictus* en España se considera que se produjo desde nuestro país vecino, Francia. El primer caso en Francia se detectó en 1999 en un centro de almacenaje de neumáticos, hábitat común en los ciclos periurbanos del mosquito y que se tiene como la principal causa de transmisión pasiva. Sin embargo, hoy en día las principales poblaciones establecidas se encuentran en la Francia mediterránea, donde *Ae. albopictus* se detectó por vez primera en 2004 [6]. Desde la detección en Francia del mosquito tigre, España consideró un elevado riesgo de transmisión del mosquito a nuestro país y el Ministerio de Sanidad incluyó la vigilancia de esta especie como una prioridad. Sin embargo, las medidas adoptadas, como fueron la vigilancia de los centros de almacenaje de neumáticos, no fueron suficientes y en 2004 se detectó el primer caso de *Ae. albopictus*. Este se produjo en la localidad barcelonesa de Sant Cugat del Vallès (Baix Llobregat, Cataluña). Es muy probable que *Ae. albopictus* estuviese presente ya en la región al menos durante dos años antes. Esta hipótesis se basa en los registros de incidencia de picaduras de mosquito entre los residente de la zona. Como demuestran los estudios la percepción sobre la presencia del mosquito tigre comienza cuando ya lleva establecido entre uno y dos años en el lugar [12].

Desde 2004 hasta 2014 *Aedes albopictus* se ha registrado en 470 municipios pertenecientes a 13 provincias de seis comunidades autónomas de España (figura 4).



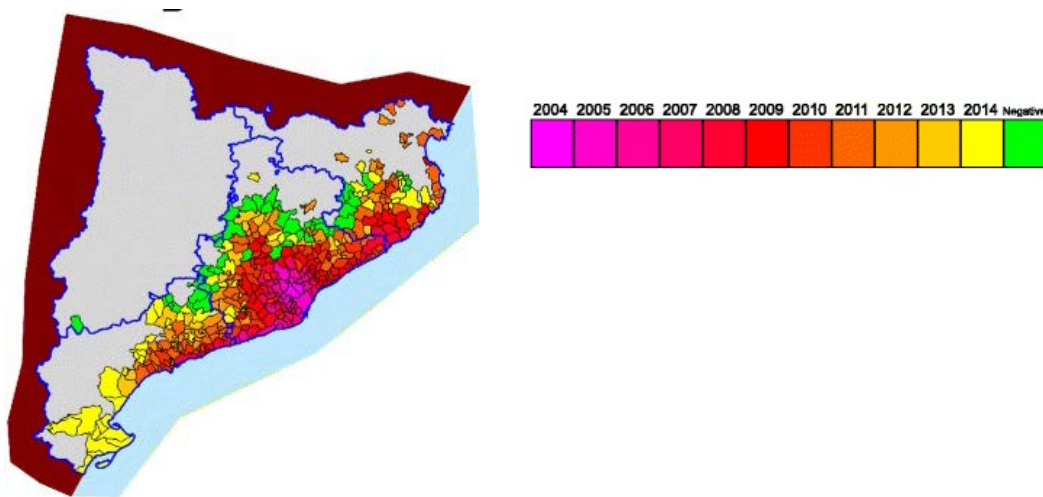
**Figura 4.** Mapa de distribución de *Aedes albopictus* en España en 2014. En rojo: municipios donde se ha detectado su presencia, en verde: municipios donde no se ha detectado y en gris: zonas no estudiadas. Las flechas marcan municipios aislados donde se registró la presencia de *Aedes albopictus*.

Durante los últimos diez años se ha observado una aceleración de la expansión del mosquito tigre, principalmente en Cataluña y la Comunidad Valenciana, llegando a establecerse en la mayor parte del levante. En cuanto a la presencia del mosquito en los archipiélagos se ha detectado en Mallorca e Ibiza, mientras que se encuentra ausente en las Islas Canarias donde se lleva a cabo una vigilancia activa en aeropuertos y puertos desde 2013 [13].

Las regiones donde se han detectado más recientemente han sido Andalucía, en las provincias de Málaga, Granada y Almería, y en el País Vasco en la provincia de Guipúzcoa. Esta detección temprana en el País Vasco ha llevado a iniciar una estrecha vigilancia en la zona para estudiar el desarrollo del mosquito tigre en la vertiente atlántica de nuestro país.

Las zonas más estudiadas en cuanto a la expansión del mosquito tigre son Cataluña y la Comunidad Valenciana, ya que son zonas que llevan bastante tiempo colonizadas. Por ejemplo, se ha visto que el mosquito tigre sigue un patrón de colonización desde la zona costera hacia el interior de la península (figura 5) [6].





**Figura 5.** Distribución de *Aedes albopictus* en Cataluña entre los años 2004-2014.

#### - Métodos de vigilancia de mosquitos y recomendaciones

La vigilancia y el control de los mosquitos han cobrado especial relevancia desde la introducción de especies tropicales en nuestro continente, debido a cambios ambientales y sociales, que pueden producir graves consecuencias en la salud de las personas. Por ello es importante un exhaustivo control de los mosquitos para conocer los factores que favorecen su crecimiento y los métodos que se pueden utilizar para frenar su expansión [7].

La ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) realiza recomendaciones e informes que se pueden utilizar en la vigilancia de especies invasoras por los organismos competentes en cada país como son el Ministerio de Sanidad o grupos de investigación.

A continuación se resumen los métodos recomendados por la ECDC para la captura de ejemplares de *A. albopictus* [14]:

#### - Ovitrap

Consisten en un pequeño cubo de plástico negro lleno de agua hasta 2 tercios de su capacidad. En su interior se coloca un soporte de oviposición que suele ser un palo de madera o una pieza de poliestireno donde las hembras de los mosquitos depositan sus huevos. El tamaño del cubo debe ajustarse a la frecuencia de comprobación de la trampa y a las precipitaciones locales para evitar que se seque. Estas trampas pueden colocarse debajo de la vegetación y cerca de los edificios. Aunque son un método fácil de usar y barato la identificación de los huevos es difícil y la correlación entre el número de huevos y la densidad de población femenina no es siempre acertada, ya que los

mosquitos no suelen poner todos los huevos en un único sitio. Para detectar la presencia de una especie de mosquito invasora se recomienda utilizar de tres a cinco ovitraps simultáneamente en un solo lugar con el fin de aumentar la sensibilidad de la trampa. Son una buena herramienta para inspeccionar ubicaciones remotas con bajo riesgo de introducción ya que pueden comprobarse con poca frecuencia y también son útiles para conocer el grado de colonización de una especie invasora ya presente.

#### - **Trampas BG-Sentinel**

Son las trampas recomendadas para la captura de *Aedes albopictus* y *Aedes aegypti* ya que en su interior contienen un señuelo químico como es BG-Lure, cartucho formado por gránulos que simulan el sudor de la piel humana y que atraen a las hembras de mosquito. También se puede aumentar su eficacia poniendo un huésped en su interior como puede ser un ratón o mediante la adición de un depósito de CO<sub>2</sub>.

#### - **Trampas grávidas**

Son trampas que se utilizan en estudios de vigilancia y captura masiva de especies invasoras de mosquitos. Estas trampas consisten en un cubo negro lleno de agua estancada y un embudo por donde entran los mosquitos. Están diseñadas para recolectar hembras de mosquito grávidas que están buscando un lugar donde depositar sus huevos. Una vez en el interior de la trampa quedan adheridas a las paredes que contienen sustancias pegajosas de forma que se pueden recoger los mosquitos muertos y estudiarlos. Se usan en el estudio de arbovirosis ya que una hembra grávida es más probable que haya tomado sangre de un hospedador infectado que la que no lo está (figura 6).



**Figura 6.** Ovitrap y lugar adecuado donde situarla. A continuación, se muestran una trampa BG-Sentinel y una trampa grávida. Fuente: ECDC.

Uno de los problemas en el estudio de la distribución de *Aedes albopictus* radica en los métodos de estudio que se emplean. La mayor parte de la vigilancia activa se ha realizado mediante trampas de oviposición (ovitrap) y, en menor medida, utilizando trampas BG-Sentinel y muestreo de larvas. Sin embargo, no se ha realizado ninguna comparación de la eficacia de los diferentes métodos utilizados en España. A modo de ejemplo, los grupos de investigación actuales en España utilizan diferentes tipos de ovitrap (diferentes en volumen y tamaño de apertura), así como diferentes densidades de trampas y frecuencia de muestreo. Debido a que el muestreo de ovitrap ha sido el método más utilizado en España, no tenemos datos directos de densidad. Sin embargo, como señalan algunos estudios, las densidades de población podrían deducirse de las capturas de oviposición o del número de puntos positivos, ya que existe correlación entre el número de puntos positivos y el número de huevos en una misma fecha [6]. Esta diferencia en los métodos de análisis supone un problema a la hora de estimar las posiciones y densidades de población del mosquito tigre en nuestro país. En España también se ha llevado a cabo una vigilancia pasiva mediante un método novedoso que permite a los residentes no expertos cargar, mediante una aplicación telefónica (AtrapaelTigre.com) imágenes de mosquitos vinculados a una localidad geográfica específica. Posteriormente, esas imágenes son validadas por expertos que indican la presencia potencial de *Ae. albopictus* en la localidad, lo que se confirmará mediante muestreo de campo. Gracias a este proyecto se detectó una inesperada población aislada en la provincia de Málaga y la región de Andalucía se incluyó en la lista de áreas colonizadas. El ECDC recomienda incluir este tipo de iniciativas en los planes de control de mosquitos [15].

En el estudio de la distribución de *Ae. albopictus* en España hay que tener en cuenta además, que la mayoría del territorio no ha sido sistemáticamente rastreado y las áreas donde se considera establecido no han sido monitorizadas continuamente. De forma que la extensión de la distribución del mosquito tigre desde 2004 hasta 2014 podría ser mucho mayor [6].

El ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España hace una serie de recomendaciones en el catálogo español de especies exóticas invasoras respecto a las medidas de control de *Ae. albopictus* como son:

- La puesta en marcha de medidas de detección precoz y prevención de posible entrada de ejemplares en España
  - Intentar erradicar las poblaciones de mosquitos mediante fumigaciones controladas y que no afecten a otras especies autóctonas y hábitats; por controles físicos, como trampas o biológicos, como técnicas bioenergéticas, antes de que se extiendan por todo el territorio.
  - Control en el almacenamiento, procesos de transporte y reciclaje de los neumáticos usados procedentes de países con presencia de la especie, para limitar su expansión intercontinental.
  - Evitar, en zonas en las que se ha detectado la especie, posibles reservorios para la reproducción del mosquito como pueden ser recipientes, macetas, o cualquier otro utensilio en el que el agua no pueda ser sustituida con cierta frecuencia.
  - Llevar a cabo campañas de sensibilización y concienciación, para que se tenga conocimiento de la existencia de este peligro y contar con la participación ciudadana para la localización de cualquier foco.
- **Factores que influyen en la distribución de *Aedes albopictus* en climas templados**

Existen diversas condiciones climáticas tradicionalmente descritas como necesarias para el establecimiento y expansión de *Aedes albopictus* en un territorio. Entre ellas se encuentran una temperatura media hibernal  $\geq 0^{\circ}\text{C}$  para posibilitar la hibernación de los huevos, una temperatura media veraniega situada entre los  $25\text{-}30^{\circ}\text{C}$  para permitir un desarrollo óptimo de las poblaciones, una precipitación media anual  $\geq 500\text{ mm}$  para asegurar la existencia de suficiente agua para la aparición de los focos de cría y cierta cantidad de precipitación durante los meses veraniegos para posibilitar el mantenimiento de los focos de cría en esta época. A pesar de que estas condiciones pluviométricas señaladas no se dan en gran parte de la península, no se debe olvidar un hecho evidente y es que los biotopos utilizados por *Ae. albopictus* para realizar la puesta de huevos son habitualmente inundados debido a razones antrópicas: floreros, pequeñas fuentes ornamentales, recipientes empleados para el riego, etc. Por tanto, pese a que evidentemente las precipitaciones son un factor clave para alcanzar elevadas densidades poblacionales, la presencia de *Ae. albopictus* no puede descartarse en regiones más

áridas debido a su capacidad para explotar microambientes cuyos niveles hídricos dependen directamente de la acción humana [3].

Respecto a la altitud se ha encontrado en una amplia gama de altitud. Hay muchos puntos situados casi al nivel del mar y los registros más altos se encuentran en los municipios de Castellterçol (713 metros sobre el nivel del mar) y Berga (702 metros sobre el nivel del mar) en Barcelona, Cataluña [6].

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es el transporte pasivo de las especies invasoras de mosquitos. El transporte de mercancías como pueden ser neumáticos o macetas que contengan agua y constituyen los reservorios de los mosquitos son uno de los métodos más comunes en la introducción de especies invasoras a hábitats no naturales. Por este motivo se han llevado a cabo campañas de “Vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos contra vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas y vigilancia de posibles vectores indígenas de esas enfermedades” en puertos y aeropuertos de la península, así como en Baleares y las Islas Canarias [6].

Hasta el momento los resultados derivados del análisis de las trampas de oviposición y captura de adultos en Cataluña indican que la especie se encuentra activa, principalmente, entre los meses de mayo a noviembre [16]. Los estudios fenológicos que relacionan el número de huevos positivos encontrados y los mosquitos capturados en las diferentes semanas del año indican que las primeras capturas en Cataluña se sitúan en la 17ª semana del año y la última en la 78ª semana [6].

Si bien esta actividad observada revela un periodo de actividad intra anual aproximado de 8 meses, cabe mencionar que la pronosticada para regiones más sureñas de España es todavía superior. En general, las estimaciones del ECDC acerca de la actividad de *Ae. albopictus* en España son claramente preocupantes. Así, la actividad intra anual, entendida como el número de semanas transcurridas entre la eclosión larvaria a partir de los huevos hibernantes en primavera (en respuesta a termo-fotoperiodos igual o superiores a 11.25 horas de luz y 10,5 °C de temperatura media) [17] y la aparición de la temperatura media crítica en otoño (igual o inferior a 9,5 °C) que provoca la muerte de las poblaciones adultas, se estima en más de 40 semanas al año para las zonas costeras del sureste peninsular [18].

## - Impacto sobre la salud

*Aedes albopictus* es un potencial vector de numerosas arbovirosis, en concreto de 26 arbovirus de las familias Flaviviridae, Togaviridae, Bunyaviridae, Reoviridae y Nodaviridae, además de diversas filariasis animales [19]. Aunque para la mayoría de estos virus su papel como vector es incierto si se ha demostrado su papel vectorial en el dengue y Chikungunya. De hecho, fue responsable de los recientes casos autóctonos de dengue en Francia (2010, 2013, 2014) y Croacia (2010), así como de Chikungunya en Italia (2007) y Francia (2010, 2014) [20].

En España hasta la fecha sólo se ha descrito un reducido número de casos de Chikungunya y todos importados [21]. Los casos importados proceden de la India, donde hubo una fuerte epidemia del virus en 2006 con más de un millón de casos. En el año 2013 también hubo un aumento de casos en el Caribe que a su vez coincidió con el aumento de casos importados a España. El nivel de riesgo fue considerado como medio debido a los numerosos casos en las islas del Caribe, a la alta frecuencia de conexiones de vuelos entre ambas regiones y a la presencia de *Ae. Albopictus* en España, sin embargo, hasta la fecha no se han detectado casos autóctonos. El número de casos confirmados de Chikungunya importados en España fue de 266 en 2014, la mayoría (96%) de América Latina, principalmente de República Dominicana (69%). Setenta de estos casos confirmados fueron detectados en Cataluña, donde *Ae. albopictus* está bien establecido [22]. En España en el año 2015 hubo una sospecha de un caso autóctono de Chikungunya en la ciudad de Gandía, Comunidad Valenciana. Fue la primera vez que una persona sin antecedentes de viaje a una zona en la que la fiebre Chikungunya es endémica da positivo en las pruebas de detección de la enfermedad, aunque finalmente tras los posteriores análisis dio negativo para el virus Chikungunya, lo cual sugiere una posible infección por parvovirus en el pasado reciente [23].

No obstante, la situación más preocupante en relación a la actividad vectorial del mosquito tigre corresponde a la confirmación de su participación en ciclos de transmisión autóctonos de dengue en Europa. En septiembre de 2010 se diagnosticaron los dos primeros casos autóctonos de dengue en Niza (sureste de Francia). A pesar de que el primero de estos casos fue diagnosticado mediante chequeos rutinarios, la detección del segundo caso fue posible gracias a un programa de vigilancia epidemiológica que consistía en la búsqueda activa de otros casos de dengue en zonas

cercanas al primer paciente así como del control antivectorial peridomiciliario de *Ae. albopictus* en un rango de 200 metros, detectándose el segundo caso en un varón que residía a 70 metros de distancia del primer paciente detectado [24]. Unas semanas más tardes se detectó el tercer caso autóctono de dengue en Europa, esta vez en Croacia. En este caso se trató de un turista alemán, al que se le diagnosticó la enfermedad al regresar a su país, tras disfrutar de unas vacaciones en varias ciudades croatas donde se sabe que existen elevadas densidades de *Ae. albopictus* [25].

En el año 2013 el Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) emitió un análisis de riesgo sobre el dengue y concluyó que el riesgo de transmisión local en España sería bajo [26]. Sin embargo, se registraron casos de dengue importados en casi todas las comunidades autónomas de España. Geográficamente, la mayor cantidad de casos se informó en Cataluña y Madrid, seguido por el País Vasco y la Comunidad Valenciana. El mayor número de casos importados se registró (alcanzó su máximo) en 2010, coincidiendo con el máximo observado en los países de origen en ese momento. Cataluña es la región en la que se registró el mayor número de casos coincidiendo con la mayor presencia de *Ae. albopictus*, lo que muestra un mayor riesgo de transmisión local de dengue [6].

En cuanto a la relación entre la densidad de vectores y el riesgo para la salud, todos los muestreos realizados en España consisten en el registro de ausencia / presencia, lo que significa que no hay mapas de abundancia disponibles en las diferentes regiones españolas donde *A. albopictus* se establece. Como comentamos, la metodología habitual de muestreo ha sido por ovitraps de manera no estandarizada ni sistemática, por lo que es difícil asignar densidades de población en las áreas estudiadas. Por lo tanto, es difícil vincular el riesgo de transmisión con la densidad de mosquitos en áreas donde los casos importados son frecuentemente detectados. Sin embargo, para el dengue, la relación entre la densidad del vector y la transmisión no ha sido suficientemente establecida ni conocida, y es posible que la transmisión se produzca a bajas densidades del vector si la inmunidad de la población humana es baja [6].

Actualmente, el impacto de *Ae. albopictus* sobre la salud humana en España se centra en la molesta picadura que produce [27]. Se trata de un mosquito con un ciclo diurno y con una elevada antropofilia y muy agresivo. Al tratarse de una especie invasora está

desplazando a otras especies de mosquitos autóctonas, que aunque también producen picaduras, son menos antropófilas y su picadura es menos dolorosa.

## CONCLUSIONES

La expansión de *Aedes albopictus* por Europa ha sido constante desde su llegada en 1979, estableciéndose en elevada densidad en países de la cuenca mediterránea. En España el primer registro de la presencia de esta especie de mosquito fue en 2004, en Cataluña, y desde entonces ha colonizado el levante español. La reciente aparición de focos en el País Vasco nos hace pensar que en un futuro se podría producir la colonización de la costa atlántica de nuestro país por *A. albopictus*.

Ya que se trata de una especie invasora la repercusión ecológica es evidente al ser una especie muy agresiva con una alta adaptabilidad ecológica que está desplazando a las especies de mosquitos autóctonas. Pero la mayor preocupación por la presencia del mosquito tigre en nuestro continente se debe a que es una seria amenaza para la salud pública, ya que es vector de importantes arbovirosis como son el dengue, el virus Chikungunya o el virus de la fiebre amarilla. Así se ha demostrado en los casos que se han producido en Italia y Francia, tanto importados como autóctonos de dengue y Chikungunya. Hay que tener en cuenta que un porcentaje muy elevado de la población europea está o va a estar expuesta en los próximos años a un potencial vector de enfermedades que hasta este momento no habían aparecido en nuestro entorno o que ya se consideraban erradicadas y que constituyen enfermedades de primera magnitud sanitaria [7]. Por ello, es importante una respuesta coordinada entre los distintos organismos en los que la prioridad sea la implantación de medidas preventivas y de vigilancia de esta especie invasora con criterios consensuados entre los distintos equipos de trabajo. En este sentido, la implicación de las administraciones públicas y la colaboración de la ciudadanía son dos factores claves en el control de la población de *Aedes albopictus*.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Adhami J, Reiter P. Introduction and establishment of *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse (Diptera: Culicidae) in Albania. J Am Mosq Control Assoc 1998; 14(3):340-3.
2. Aranda C, Eritja R, Roiz D. First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain. Med Vet Entomol. 2006; 20:150-2.
3. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. Implicaciones sanitarias del establecimiento y expansión en España del mosquito *Aedes albopictus*. Rev Esp Salud Pública 2012; 86: 319-330.
4. Seyler T, Rizzo C, Finarelli AC, Po C, Alessio P, Sambri V et al. Autochthonous Chikungunya virus transmission may have occurred in Bologna, Italy, during the summer 2007 outbreak. Euro surveill. 2008, 13 (Suppl 3).
5. Centro Nacional para Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas. División de Enfermedades Transmitidas por Vectores. Life cycle of the *Aedes aegypti* mosquito. Disponible en: <https://www.cdc.gov/zika/pdfs/mosquitolifecycle.pdf>
6. Collantes F, Delacour S, Alarcón-Elbal PM, Ruiz-Arrondo I, Delgado JA, Torrell-Sorio A, Bengoa M, Eritja R, Miranda MÁ, Molina R, Lucientes J. Review of ten-years presence of *Aedes albopictus* in Spain 2004-2014: known distribution and public health concerns. Parasites and Vectors (2015) 8:655.
7. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. La creciente amenaza de las invasiones biológicas de mosquitos sobre la Salud Pública española. Enf Emerg. 2009;11:30-35.
8. Briegel H, Timmermann SE. *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): physiological aspects of development and reproduction. J Med Entomol. 2001;38: 566-571.
9. Rogers DJ, Packer MJ. Vector-borne diseases, models and global change. The Lancet. 1993;342:1282-1284.
10. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. ¿ Pueden la malaria y el dengue reaparecer en España?. Gac Sanit. 2010;24: 347-353.
11. Sabatini A, Raineri V, Trovato G, Coluzzi M. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione del a especie nell' area mediterranea. Parassitologia, 1990; 32:301-304.

12. Giménez N, Barahona M, Casasa A, Domingo A, Gavagnach M, Martí C. Llegada de *Aedes albopictus* a España: un nuevo reto para la salud pública. *Gac Sanit.* 2007; 21:25-8.
13. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Trabajo técnico sobre vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente a vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas, y vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013 [cited 2014 Dic 1]. Available from: [http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/Vigilancia\\_Entomologica\\_2013\\_ResumenEjecutivo\\_Final.pdf](http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/Vigilancia_Entomologica_2013_ResumenEjecutivo_Final.pdf).
14. European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: ECDC; 2012.
15. Delacour-Estrella S, Collantes F, Ruiz-Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Delgado JA, Eritja R, et al. Primera cita de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae), para Andalucía y primera corroboración de los datos de la aplicación Tigatrapp. *An Biol.* 2014;36:93–6.
16. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge Direcció General del Medi Natural. 2008. Caracterització de la població del mosquit tigre asiàtic a Catalunya 2008. 66 pp.
17. Toma L, Severini F, Di Luca M, Bella A, Romi R. Seasonal patterns of oviposition and egg hatching rate of *Aedes albopictus* in Rome. *J Am Mosq Control Assoc.* 2003; 19: 19–22.
18. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2009: 1-44. Disponible en:[http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0905\\_TER\\_Development\\_of\\_Aedes\\_AlboPictus\\_Risk\\_Maps.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0905_TER_Development_of_Aedes_AlboPictus_Risk_Maps.pdf)
19. Takashima I, Hashimoto N. Getah virus in several species of mosquitoes. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1985; 79: 546–550.
20. Delisle E, Rousseau C, Broche B, Leparç-Goffart I, L'Amber G, Cochet A, et al. Chikungunya outbreak in Montpellier, France, September to October 2014. *Euro Surveill.* 2015; 20(17). Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=21108>. [Pub Med]

21. Martín-Farfán A, Calbo-Torrecillas F, Pérez-de Pedro I. Fiebre importada por el virus de Chikungunya. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008; 26:343-344.
22. Velasco E, Cimas M, Díaz, O. Enfermedad por virus chikungunya en España. *Bol Epidem Semanal*. 2014; 22(16): 2019-226. Available online: <http://revista.isciii.es/index.php/bes/article/download/914/1105>.
23. Organización Mundial de la Salud (OMS). <http://www.who.int/csr/don/17-september-2015-chikungunya/es/>
24. La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, PelouxPetiot F, Delaunay P, Desprès P et al. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *EuroSurveill*. 2010; 15:39.
25. Schmidt-Chanasit J, Haditsch M, Schöneberg I, Günther S, Stark K, Frank C. Dengue virus infection in a traveller returning from Croatia to Germany. *Euro Surveill*. 2010;15(40).
26. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Evaluación del riesgo de introducción y circulación del virus de dengue en España [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013 [cited 2014 Dic 1]. Available from: [http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/evRiDe\\_5\\_13.pdf](http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/evRiDe_5_13.pdf).
27. Curcó N, Giménez N, Serra M, Ripoll A, García M, Vives P. Picaduras por mosquito tigre. Percepción de la población afectada tras el establecimiento de *Aedes albopictus* en España. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. 2008;99(9):708–13. doi: 10.1016/S0001-7310(08)76175-1.